



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

SITUAÇÃO ATUAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM ESTÂNCIA VELHA – RIO GRANDE DO SUL

Roberto Naime¹; Karin Luise dos Santos²; Carlos Alagia³; Jaqueline Michaelsen⁴

RESUMO

Este trabalho realiza um levantamento da situação atual da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Estância Velha, situado na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, na região metropolitana do município de Porto Alegre. São descritos e avaliados todos os dados do município incluindo população, orçamento da gestão de resíduos, situação da coleta e da reciclagem, estimativa do potencial de eficiência da reciclagem e destinação final. A análise dos resíduos sólidos foi realizada através de levantamentos gravimétricos e dados existentes na Secretaria municipal de Meio Ambiente. Também foi executada compilação e análise de todos os dados referentes a administração da gestão municipal de resíduos sólidos no município de Estância Velha. O município começou a implantação de coleta seletiva desde o ano de 1993, e desde então vem aprimorando o processo. Nem todas as unidades domiciliares do município praticam de forma eficiente a segregação de resíduos. Resultados de estudos gravimétricos apontam que cerca de 62% dos resíduos são constituído de matéria orgânica. Este material constituído basicamente por restos de alimentos contem uma parte dos resíduos recicláveis que não é segregada nas unidades domésticas, perfazendo um total de 11,27% do total de resíduos sólidos urbanos do município. A eficiência no processamento da triagem do material segregado e recolhido pela coleta seletiva varia de 54% até mais de 80% em alguns meses. Isto se deve a vários fatores que não foram pesquisados ou quantificados.

Palavras-chave: gestão; resíduos sólidos; município.

ABSTRACT

CURRENT SITUATION OF SOLID WASTE MANAGEMENT IN ESTÂNCIA VELHA - RS

This paper surveys the current state of management of municipal solid waste in the municipality of Estancia Velha, located in the watershed of the Rio dos Sinos, in the metropolitan region of Porto Alegre. Are described and evaluated all the data including the city population, budget, waste management, location of collection and recycling, an estimate of potential efficiency of recycling and disposal. The solid waste analysis was performed by gravimetric and data in the municipal Department of Environment. Was also performed compilation and analysis of all data concerning the management of municipal solid waste in the municipality of Estancia Velha. The council began the implementation of selective collection since the year 1993 and since then has been perfecting the process. Not all households in the city efficiently to practice waste segregation. Results of gravimetric studies suggest that about 62% of waste is composed of organic matter. This material consists mainly of food scraps containing a portion of the recyclable waste is not segregated in households, a total of 11.27% of total municipal solid waste in the municipality. The processing efficiency in the sorting of material collected and segregated by the selective collection ranges from 54% to over 80% in some months. This is due to several factors that were not surveyed or quantified.

Keywords: management; waste; town.

Trabalho recebido em 09/07/2010 e aceito para publicação em 28/05/2011.

¹ Professor do Mestrado em Qualidade Ambiental – ICET – FEEVALE. Professor da Engenharia Industrial Química – ICET – FEEVALE. RS 239, 2755, Novo Hamburgo, 93.352-000, rnaime@feevale.br

² Discente da Engenharia Industrial Química – ICET – FEEVALE. RS 239, 2755, Novo Hamburgo, 93.352-000, karinluise@feevale.br

³ Geólogo da Secretaria Municipal do Meio ambiente de Estância Velha. Rua Monteiro Lobato,75, Estância Velha ,93600-000, semape@sinos.net

⁴ Discente da Engenharia Industrial Química – ICET – FEEVALE. RS 239, 2755, Novo Hamburgo, 93.352-000, jaquelinem@feevale.br

1. INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos de uma cidade podem sofrer processo de coleta seletiva viabilizando as ações de triagem dos resíduos sólidos recicláveis. Neste trabalho é feito um levantamento da situação dos resíduos sólidos no município de Estância Velha na região metropolitana de Porto Alegre. O município executa coleta seletiva dos resíduos, sendo diária a coleta de resíduos sólidos orgânicos sujeitos à putrefação e que produzem maus odores e riscos a saúde pública. E existe um cronograma de coleta seletiva mensal dos resíduos sólidos secos passíveis de triagem por uma cooperativa de catadores. A cooperativa do município se denomina Cooperativa de Reciclagem de Estância Velha (COOPEREV).

A cooperativa conta com 25 colaboradores que trabalham durante 2 turnos de aproximadamente 8 horas. Os trabalhadores contam com a infra-estrutura de uma central de triagem com duas esteiras de catação, com esteiras rolantes, vestiários com banheiros e armários individuais.

Os estudos também foram apoiados pelas referências bibliográficas existentes sobre a quantidade existente de resíduos sólidos recicláveis nos resíduos sólidos domésticos totais coletados na maioria das municipalidades brasileiras.

Os principais resíduos que podem ser submetidos à triagem e disponibilizados para comercialização na reciclagem, de forma simplificada são o alumínio, o cobre, os metais não ferrosos, papel branco, papelão, polietileno de alta densidade (PEAD), polietileno de baixa densidade (PEBD), polietileno tereftalato (PET), PET azul e PET óleo, sucatas de plásticos diversos e vidros.

O alumínio tem versões diferenciadas de aproveitamento, em bloco, resultantes de latinhas de alumínio ou do tipo panela. A maior quantidade sempre é originada dos aluminos resultantes de latinhas, mas devido ao bom valor de comercialização geralmente existente para este resíduo, freqüentemente as quantidades são pequenas na central de triagem do aterro sanitário de Estância Velha, porque agentes ambientais (catadores) autônomos recolhem estes materiais em condomínios que exercem coleta seletiva ou mesmo nas ruas da cidade.

O cobre é um metal que está presente em sua forma natural na crosta terrestre e é essencial para o desenvolvimento da vida, é o metal mais antigo utilizado pelo homem. As primeiras moedas de cobre datam de 8700 a.C. As reservas naturais de cobre estão estimadas em 2.3 bilhões de toneladas. O uso eficiente deste recurso permite economizar

energia e cuidar o meio ambiente, que é constantemente ameaçado. Por exemplo: 43% das necessidades de cobre na Europa são supridas pela reciclagem. Atualmente os principais setores que utilizam o cobre são o da energia e da construção. Seu uso se divide em eletricidade e energia (que inclui cabos da indústria construtora) com 65%; construção (incluindo arquitetura e tubulações) com 25%; transporte com 7% e outras (moedas, desenho, escultura, etc.) com 3%.

Os metais não ferrosos consistem em metais que não contenham ferro em suas composições como elemento principal, tais como: cobre e suas ligas, bronze e latão, alumínio, zinco, magnésio, estanho e chumbo e são amplamente recicláveis e reciclados, com um mercado muito firme.

A grande diferença na reciclagem do papel branco e do papelão é a qualidade do papel e o tamanho das fibras que o compõem. O papel é feito de inúmeras fibras que se cruzam e são responsáveis pela resistência. Dependendo do tipo de polpa que é usada para fazer o papel (pode ser pinho, eucalipto ou até outras fibras vegetais como algodão, linho, etc.) ele vai ter fibras mais longas ou curtas e vai ser mais ou menos resistente. Por isso papel branco é mais caro e inclusive a aparar (resto de papel) branca também alcança maior valor no mercado. E cada vez que se

recicla diminui o tamanho das fibras e ele fica um pouco mais fraco. Por isso que para reciclar muitas vezes o mesmo papel, deve-se colocar um pouco de fibra virgem para aumentar a sua resistência.

Um outro problema são os pigmentos presentes no papel. Para fazer papel branco a polpa (de fibra virgem ou papel já usado) deve passar por um processo químico de branqueamento. Por isso quanto mais pigmento um papel tem, mais difícil fica reciclá-lo e conseguir a partir dele um papel branco.

O plástico, em seus diversos tipos (PEAD, PEBD e PET de diversos tipos, além de polipropileno (PP) e outros) é geralmente tido como um material altamente poluente, mas na verdade isto só ocorre se houver queima indevida, pois durante a sua combustão são liberados gases e substâncias químicas prejudiciais ao meio ambiente. Como qualquer outra matéria sólida, contribui para a poluição visual, quando inutilizado. Hoje já é possível reduzir desperdícios através vários de métodos de reaproveitamento de plástico, partindo dos sistemas de separação de materiais plásticos. Atualmente, são recuperados cerca de 20% dos resíduos plásticos, embora tecnologicamente seja possível reaproveitar cerca 90%, através da reutilização, reciclagem (mecânica e

química) e valorização energética (MANCINI, 2000).

O Brasil produz em média 890 mil toneladas de embalagens de vidro por ano, usando cerca de 45% de matéria-prima reciclada na forma de cacos. Parte deles foi gerado como refugo nas fábricas e parte retornou por meio da coleta. Os Estados Unidos produziram 10,3 milhões de toneladas em 2000 sendo o segundo material em massa mais reciclado, perdendo apenas para os jornais.

O principal mercado para recipientes de vidros usados é formado pelas vidrarias, que compram o material de sucateiros na forma de cacos ou recebem diretamente de suas campanhas de reciclagem. Além de voltar à produção de embalagens, a sucata pode ser aplicada na composição de asfalto e pavimentação de estradas, construção de sistemas de drenagem contra enchentes, produção de espuma e fibra de vidro, bijuterias e tintas.

O objetivo do presente trabalho é realizar uma avaliação dos procedimentos e da concepção da gestão de resíduos sólidos adotada no município de Estância Velha na bacia hidrográfica do vale do rio dos Sinos.

2. TRABALHOS ANTERIORES

Lixo, ou resíduo, é qualquer material considerado inútil, supérfluo, e/ou sem valor, gerado pela atividade humana, e

a qual precisa ser eliminada. É qualquer material cujo proprietário elimina, deseja eliminar, ou necessita eliminar.

Lixo também é definido como todo e qualquer resíduo proveniente das atividades humanas ou gerado pela natureza em aglomerações urbanas (ABNT, 2004). Comumente, é definido como aquilo que ninguém quer. Porém, é necessário alterar este conceito, deixando de enxergar os resíduos sólidos como uma coisa suja e inútil em sua totalidade.

Calderoni (2003) define o termo "resíduo" (do latim *residum*): "Substantivo masculino: aquilo que resta de qualquer substância; resto, "Rubião", calado, recompunha mentalmente o almoço, prato a prato; via com gosto os copos e seus resíduos de vinho, as migalhas esparsas".

O autor define também a palavra "lixo" como: "Aquilo que se varre da casa, do jardim, da rua e se joga fora; entulho; por extenso tudo que não se presta e se joga fora; sujidade, sujeira, imundície; coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor". "os resíduos sólidos que são descartados e que não têm mais utilidades são denominados "lixo".

Os profissionais encarregados de sua coleta e do seu destino final são chamados genericamente de lixeiros ou garis. No início do século, os serviços de limpeza urbana foram entregues à iniciativa privada, quando então os Irmãos

Garys assumiram a companhia industrial do Rio de Janeiro, por autorização do governo municipal, para desempenhar os serviços de coleta, transporte e destino do lixo. Desde então, os trabalhadores da coleta de lixo passaram a ser denominados pelo nome genérico de seus patrões: garis (BRINGHENTI, 2004).

A questão dos resíduos sólidos precisa ser resolvida de forma satisfatória, para a proteção da saúde pública e economia ambiental. É preciso incentivar as ações de reciclagem e reaproveitamento de materiais, tanto pela geração de emprego e renda e inclusão social que produz, quanto pela economia de matérias primas, otimização do uso dos recursos hídricos e efficientização energética (CALDERONI, 2003).

No município de Estância Velha, na bacia hidrográfica do vale do Rio dos Sinos são coletados diariamente cerca de vinte e cinco a trinta toneladas de lixo domiciliar, resultantes das atividades de uma população de quarenta mil habitantes. A cidade de Estância Velha possui uma extensão territorial de 52 km². Limita-se com os municípios de Ivoti, Dois Irmãos, Novo Hamburgo, São Leopoldo e Portão.

A pesquisa nacional de saneamento básico, realizada pelo IBGE no ano 2000, indicou que 28 municípios da Região Metropolitana de Porto Alegre eram atendidos por sistema de coleta dos

resíduos sólidos. Destes, 6 (21,42%) municípios dispunham os resíduos sólidos coletados em vazadouro a céu aberto ou lixão enquanto em todo o Brasil, esta forma de disposição inadequada chega a 30,5%.

A reciclagem dos materiais ditos “secos” dos resíduos domésticos urbanos domiciliares (RSUD) é uma atividade do maior interesse porque gera emprego e renda para os agentes ambientais, antigamente denominados catadores, e porque produz economia ambiental para toda sociedade. Economiza matérias primas “in natura”, gera diminuição no consumo de água otimizando os recursos hídricos e produz elevação na eficiência energética (NAIME, 2005).

3. MATERIAL E MÉTODOS

A Secretaria municipal do meio ambiente e preservação ecológica do município de Estância Velha foi a principal fonte de obtenção de dados para elaboração do presente estudo. A Secretaria não dispunha de dados anteriores ao mês de junho de 2008, quando foi contratado um profissional para realizar a gestão da central de resíduos do município.

A partir de então passaram a ser registrados todos os dados da central de triagem, envolvendo o total de resíduos coletados no município, o total de rejeitos

e o total de rejeitos triados pela cooperativa de catadores instalada na central de triagem do município de Estância Velha. Este trabalho foi executado durante alguns meses de 2008.

A cidade de Estância Velha tem aproximadamente 40.740 habitantes e aplica um orçamento total de R\$ 85.000,00 nas atividades relacionadas com gestão dos resíduos sólidos, incluindo coleta seletiva e manutenção da central de triagem e apoio a cooperativa de catadores de Estância Velha.

O município remete seus resíduos sólidos orgânicos para a central de resíduos da SIL soluções ambientais em Minas do Leão, a 80 km de Porto Alegre e cerca de 120km de Estância Velha. Como a coleta seletiva não apresenta ainda um nível de eficiência muito elevado, ocorre a presença de muitos materiais recicláveis junto com os materiais orgânicos que são remetidos para esta central. Isto pode ser confirmado pelos dados apresentados e discutidos na análise de resultados.

Com base nos dados fornecidos e nas referências bibliográficas é feito um prognóstico estimado do potencial da reciclagem nos resíduos sólidos urbanos domiciliares (RSUD) coletados na cidade de Estância Velha, na bacia hidrográfica do Vale do Rio dos Sinos.

A Central de Transformação de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de

Estância Velha está localizada na Estrada do Terminal s/nº, no bairro Campo Grande, Município de Estância Velha, RS. Dista aproximadamente 7 Km do centro da cidade, na zona rural do município. O acesso faz-se pela rua Portão, desde o centro da cidade, por asfalto, e posteriormente pela pavimentada avenida Campo Grande e estrada do Terminal, esta de chão batido. Na planta 1:50.000 situa-se na Folha de Novo Hamburgo, RS; SH. 22-V-D-VI-2, MI 2970/2. Possui uma área licenciada de 4,14 ha. O proprietário da área é a Prefeitura Municipal de Estância Velha, CNPJ Nº 88.254.883/0001-07, com endereço à Avenida Presidente Lucena Nº 3454, bairro centro.

A empresa terceirizada é a Onze Construtora e Urbanizadora Ltda, com sede na Avenida Fernando Amaral 633, Tramandaí. A empresa é responsável pela coleta e transporte de resíduos domiciliares e comerciais, inclusive a coleta seletiva.

A frota da coleta regular convencional ou orgânica é composta por 2 caminhões compactadores com capacidade de 8 toneladas, com plataforma e descargas hidráulicas e demais equipamentos necessários e obrigatórios para este tipo de atividade, exigidos pela FEPAM e Código de Trânsito Brasileiro, veículo e caçamba ano de fabricação 2002 .

Para a coleta dos resíduos secos é usado 01 veículo, equipado com carroceria

do tipo baú, com capacidade de 3,8 toneladas, ano de fabricação 2002, com os equipamentos necessários e obrigatórios, exigidos pela FEPAM.

Cada guarnição da coleta regular é composta por 3 coletores e 1 motorista, totalizando um efetivo alocado à coleta de 08 funcionários. A coleta dos resíduos secos é realizado por 4 coletores e 1 motorista. Ao todo são alocados 13 pessoas para a coleta. Todos os envolvidos na coleta estão visualizados em sua atividade através de uniformes e equipamentos de proteção individual (EPI's) específicos.

A coleta dos resíduos atinge 100% da área urbanizada do município e se avalia que em torno de 80% da área rural seja contemplada com a coleta. Assim, ponderando-se a participação da população rural, pode-se dizer que a população atendida pelo serviço é da ordem de 99,2%.

Este trabalho não faz a avaliação da coleta informal que também é procedida na cidade, mas cuja dimensão e amplitude são de difícil mensuração.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A viabilização e utilização de um aterro sanitário no próprio município de Estância Velha, permitiriam comportar de forma adequada à destinação final dos resíduos sólidos urbanos domésticos após a reciclagem. Esta atividade embora

incentivada pela Prefeitura ainda prescinde de muitos aprimoramentos, mas aumenta o dimensionamento da inclusão social com geração de emprego e renda para agentes ambientais (catadores), otimizaria a economia ambiental com a economia de matérias primas recicladas com sua conseqüente redução de consumo de água e melhorias na eficiência energética produzida pela reciclagem dos materiais.

Existe praticamente um consenso na sociedade de que o caminho a seguir na questão dos resíduos sólidos, tanto urbanos domésticos quanto industriais ou específicos do setor de saúde ou postos de combustíveis, é adotar práticas que reduzam a produção de resíduos e estimulem a reutilização e a reciclagem, com vistas a atingir um estágio de sustentabilidade tanto econômica, quanto social e ambiental (NAIME, 2005).

A cidade de Estância Velha possui um sistema de coleta seletiva, sendo de extrema importância a prévia segregação dos resíduos nas unidades domésticas, uma vez que contribuem diretamente na eficiência dos processos de triagem.

Já foram apresentados e discutidos os principais itens passíveis de reciclagem. Obviamente é muito mais adequado aos agentes ambientais separar papel, papelão, metais ferrosos ou embalagens PET que não estejam misturadas com restos

orgânicos de alimentos em diferentes estágios de putrefação.

A matéria orgânica caracterizada pelos restos de alimentos contém gordura e sal, sendo a maior responsável pela geração do chorume que vai precisar passar por tratamento antes de ser encaminhado de volta para os mananciais hídricos, tanto superficiais como subterrâneos de forma que possa se integrar nestes corpos sem gerar contaminação. Isto ocorre na área de disposição final da SIL soluções ambientais no município de Minas do Leão.

Se houvesse estrutura no município, a matéria orgânica poderia passar por processos de compostagem e se transformar em adubo orgânico de alta eficiência que poderia ser utilizado em parques e jardins públicos e fornecido através de venda ou doação para estimular a formação de um cinturão verde que abastece a cidade em hortifrutigranjeiros diversos.

O planejamento da limpeza pública, bem como todas as demais atividades de saneamento onde a gestão dos resíduos sólidos se insere, são profundamente dependentes do planejamento urbano.

As atividades de limpeza pública, entre as quais a coleta de resíduos domiciliares, a varrição, a remoção de entulhos, a capina e a roçada, tem suas

eficiências condicionadas pela organização do sistema viário, pela qualidade da pavimentação dos logradouros, pelo esgotamento pluvial e demais sistemas de drenagem urbana. Enfim, pelas condições de acesso e trafegabilidade dos veículos e demais equipamentos alocados para este fim.

As adversidades topográficas é outro fator interveniente no planejamento da coleta; ocupados por populações de baixa renda e com infra-estrutura deficiente; como também a ocupação de áreas ribeirinhas e/ou alagáveis, passíveis de contaminação dos recursos hídricos e do solo, pela acumulação dos resíduos.

O município de Estância Velha se caracteriza há algum tempo pela coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos, desde o ano de 1993. É conhecido por lançar as primeiras leis ambientais ao nível municipal. No município, atualmente são gerado em média 550 ton/mês de resíduos. O orçamento médio mensal para gestão dos resíduos sólidos é de R\$ 85.000,00 (Coleta, triagem, manutenção da Central de Triagem, destinação final incluindo transporte para a SIL soluções ambientais em Minas do Leão e apoio à cooperativa).

O processamento dos resíduos domiciliares do município é realizado em uma usina de triagem, reciclagem e compostagem, denominada Terminal de

Reciclagem e Compostagem de Resíduos Sólidos Urbanos (TRCRSU).

O TRCRSU possui administração indireta. A Prefeitura de Estância Velha, através de um contrato de prestação de serviços, repassou a operação do Terminal para uma cooperativa de catadores. Essa cooperativa é formada por 25 pessoas (COOPEREV). Trabalham em 2 turnos de 8 horas totalizando 16 horas/dia. Contam com infra-estrutura completa de uma unidade de

triagem, com esteiras, carrinhos, tonéis, sacolas e prensas hidráulicas para enfardamento de resíduos. A cooperativa foi fundada com ata datada de 26 de Junho de 2002. Recebe um repasse mensal da prefeitura de R\$ 4.300,00 mensais.

A produção mensal gira em torno de 550 toneladas de resíduos sólidos urbanos. A caracterização destes resíduos sólidos urbanos é apresentada na figura 1 a seguir.

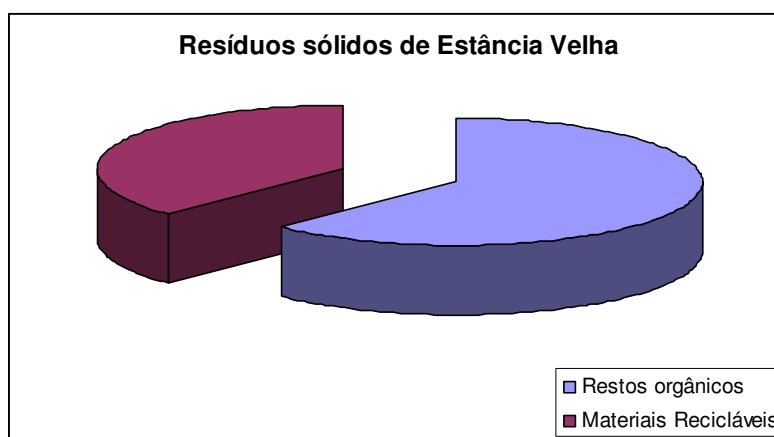


Figura 1 – Composição quantitativa dos resíduos sólidos urbanos do município de Estância Velha

A caracterização e descrição dos principais constituintes componentes dos resíduos sólidos urbanos de Estância Velha de acordo com as quantidades segregadas estão apresentadas no Quadro 1 abaixo.

Nos dados abaixo apresentados, é possível observar que entre os materiais triados da parte que é coletada seletivamente, se destacam os papeis, plásticos diversos e metais não ferrosos. Como nem todas as unidades domiciliares adotam de forma eficiente a segregação de resíduos na origem, os resultados dos estudos gravimétricos apontam que cerca de 62% dos resíduos são constituídos de matéria orgânica. Este material constituído basicamente por restos de alimentos contém uma parte dos resíduos recicláveis que não é segregada nas unidades residenciais uni-familiares, que perfaz um total de 11,27% do total de resíduos sólidos urbanos do município

Quadro 1 – Caracterização dos resíduos sólidos urbanos de Estância Velha já discriminando os percentuais dos reciclados, a quantidade de matéria orgânica e a quantidade de resíduos recicláveis não triados.

Tipo de Material	Percentual segregado
Papéis diversos	5,27
Papelão	1,35
Plásticos diversos	9,76
Plásticos oleofínicos e vinilados	1,29
Embalagens PET	1,12
Metais ferrosos	0,92
Metais não-ferrosos	5,15
Vidros diversos	1,32
Matéria orgânica	62,55
Total parcial	88,73
Resíduos recicláveis não triados	11,27
Total geral de RSUD	100,00

Assim, observa-se que o total de resíduos sólidos triáveis que não é aproveitado no sistema de gestão de resíduos sólidos do município de Estância

Velha é pouco superior a 11%. O quadro 2 abaixo sintetiza as medições gravimétricas realizadas.

Quadro 2 – Síntese do levantamento sobre a situação da reciclagem do município de Estância Velha

Item discriminado	Percentual mensurado
Total segregado, recolhido na coleta seletiva e triado pela Cooperativa	26,18
Total de matéria orgânica	62,55
Total parcial de resíduos sólidos	88,73
Montante reciclável não triado	11,27
Total Geral de RSUD	100,00

O município apresenta uma taxa de geração per capita de 0,40/0,60 kg/habitante.dia. Estes dados foram confirmados pelos trabalhos gravimétricos no Terminal de Reciclagem e Compostagem de Resíduos Sólidos Urbanos (TRCRSU), realizados pela Secretaria municipal do Meio Ambiente e

pelo Centro Universitário Feevale. A melhoria da eficiência no procedimento de segregação de resíduos na origem, dentro das unidades residenciais permitiria que cerca de 11,27% do total de resíduos fossem agregados aos cerca de 26% já separados na triagem da cooperativa e comercializados. Isto produziria um

incremento de cerca de 43% nos total segregado recolhido e triado pela cooperativa, tendo efeito direto sobre a economia político-ambiental e um beneficiamento maior para a população.

5. PROGNÓSTICO DA CAPACIDADE DE GERAÇÃO DE RECICLADOS EM ESTÂNCIA VELHA

O município têm adotado as práticas necessárias para execução de coleta seletiva. No entanto bem se reconhece que isto é um processo que vai amadurecendo a medida que se amplia a conscientização das famílias. Este aumento

da responsabilidade socioambiental e da própria conscientização é enormemente potencializado por ações junto a rede de ensino, tanto primária de responsabilidade do município, quanto secundária, de atribuição do estado.

Existem ainda grandes deficiências nestes setores, pois ainda não se registra ações articuladas e sistemáticas para atingir estes objetivos.

Mapeando os dados pertinentes à coleta, triagem e rejeitos, torna-se viável um maior controle da destinação dos resíduos sólidos urbanos do município, como pode ser observado no quadro 3 apresentado a seguir.

Quadro 3 – Produção Mensal de RSDU em Estância Velha correspondente aos meses de Junho à Outubro de 2008.

Quadro dos dados de quantidade triada em alguns meses de 2008 (ton)					
Período	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
Resíduos recicláveis triados	89,74	88,78	90,03	107,82	116,07
Rejeitos enviados a aterro sanitário	452,9	538,42	420,38	402,64	470,34
Total de resíduos urbanos coletados	542,64	627,2	510,41	510,46	586,41
Total de resíduos efetivamente triados e comercializados (%)	16,52	14,15	17,64	21,12	19,80

Existe uma discrepância entre a pesagem de recolhimento da coleta seletiva e da pesagem amostral da constituição dos resíduos que é de 26,18% do peso total e os volumes totais comercializados que sempre se situam abaixo deste valor. O excedente não comercializado dos resíduos

segregados e triáveis recolhidos são adicionados aos totais remetidos para a central de destinação da SIL soluções ambientais em Minas do Leão.

Estes valores permitem calcular o nível de eficiência da triagem, conforme demonstra o quadro 4 a seguir.

Quadro 4 – Valores comparados de resíduos triados e comercializados com resíduos remetidos para triagem e comercialização.

Discriminação	Junho/08	Julho/08	Agosto/08	Setembro/08	Outubro/08
Percentual de resíduos urbanos efetivamente triados e comercializados (medida)	16,52	14,15	17,64	21,12	19,80
Percentual de resíduos segregados remetidos para triagem e comercialização (média)	26,18	26,18	26,18	26,18	26,18
Nível de eficiência do processo (estimativa)	63,10 %	54,04%	67,37%	80,67%	75,63%

O nível de eficiência no processamento da triagem do material segregado e recolhido pela coleta seletiva varia de 54% até mais de 80% em alguns meses. Isto se deve a vários fatores que não foram pesquisados ou quantificados. Mas estão vinculados com a eficácia da segregação de resíduos na origem da produção dos resíduos, até com elementos de manutenção das esteiras e prensas hidráulicas da cooperativa e áreas de armazenagem disponíveis.

O município oferece coleta diária e um sistema de coleta seletiva a quase 100% da população, sendo indispensável neste momento a participação de todos como influentes agentes ambientais na segregação dos resíduos nas unidades domésticas. A coleta seletiva deve ser eficiente para contribuir também na obtenção de bons resultados nos processos de triagem. Por isso é necessário um

contínuo aprimoramento do processo, que tem como base a educação ambiental.

Quando estes fatores andam em progresso, os índices reciclados se aproximam das quantidades de materiais recicláveis presentes nos resíduos sólidos domiciliares domésticos, ou seja, num total de 100% de resíduos, os recicláveis seriam de 30 a 40% e a reciclagem ficaria muito próxima destas quantidades. Este fato verifica-se em trabalhos como Paoliello (1993), Menegat et al, 2004, e dados do CEMPRE (1994) CEMPRE (2003), CEMPRE (2006) que estimam valores entre 0,3 e 0,4 do total de resíduos sólidos urbanos domiciliares coletados, a quantidade de recicláveis presentes no total coletado.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de Estância Velha realiza a gestão de resíduos sólidos urbanos com a implantação de um sistema

de coleta seletiva desde 1993 e o envio da matéria orgânica e dos restos de resíduos segregados triáveis não efetivamente comercializados para a central de disposição de resíduos sólidos da SIL soluções ambientais em Minas do Leão. Neste trabalho é feita uma análise de todo sistema de gestão e do nível de eficiência obtidos pelos procedimentos de reciclagem. O município executa coleta seletiva dos resíduos, sendo diária a coleta de resíduos sólidos orgânicos sujeitos à putrefação e que produzem maus odores e riscos a saúde pública. E existe um cronograma de coleta seletiva mensal dos resíduos sólidos secos passíveis de triagem por uma cooperativa de catadores. A cooperativa do município se denomina Cooperativa de Reciclagem de Estância Velha (COOPEREV).

A reciclagem dos materiais passíveis de reutilização nos resíduos sólidos domésticos urbanos domiciliares (RSUD) configura uma atividade de grande importância ambiental e social, porque gera emprego e renda para os agentes ambientais, moderna denominação para os antigos catadores de resíduos. Esta atividade produz economia ambiental para toda sociedade pois economiza matérias primas e gera economia no consumo de água, otimizando os recursos hídricos e produzindo elevação na eficiência energética de toda cadeia produtiva.

Em todos os municípios é muito importante existência de planos diretores de desenvolvimento urbano. Isto possibilita uma importância muito grande no disciplinamento das ocupações e na implantação da coleta seletiva. Portanto, a organização das vocações de cada área está compatibilizada com o uso mais adequado do solo. Ao traduzir essas relações através do zoneamento urbano, muitos dos entraves que permeiam o planejamento da limpeza pública são resolvidos.

A setorização e planejamento da coleta, a ocupação sustentável de margens de arroios, reservas de áreas estratégicas para deposição ou processamento de resíduos sólidos, o conhecimento das características sócio-econômicas de cada setor e um cadastro imobiliário eficiente e eficaz tornam-se primordiais na gestão urbana, no que diz respeito a resíduos sólidos.

A eficiência no processamento da triagem do material segregado e recolhido pela coleta seletiva varia de 54% até mais de 80% em alguns meses. Vários fatores que não foram pesquisados ou quantificados intervêm nestes resultados e todos estão vinculados com a eficácia da segregação de resíduos na origem da produção dos resíduos, ou até mesmo com elementos de manutenção das esteiras e prensas hidráulicas da cooperativa e áreas de armazenagem disponíveis.

Estância Velha oferece coleta diária de resíduos sólidos e um sistema de coleta seletiva a quase 100% da população. É indispensável neste momento a participação de todos como influentes agentes ambientais na segregação dos resíduos nas unidades domésticas. Para a coleta seletiva ser eficiente e contribuir também na obtenção de bons resultados nos processos de triagem, faz-se necessário um contínuo aprimoramento do processo, que tem como base a educação ambiental.

7. REFERÊNCIAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2004. **Resíduos Sólidos: classificação**, NBR 10.004. Rio de Janeiro, 2004. 30 p.
- BRINGHENTI, J. R. 2004. Coleta Seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população. Tese de Doutorado. Faculdade de Saúde Pública/UPS. 2004. 236 p.
- BRUGGER, C.M., SLOMPO, M. e TOIGO, C. A. – **Produção per capita de resíduos sólidos domésticos em Caxias do Sul**. Cadernos de Pesquisa. Universidade de Caxias do Sul, Brasil, 1992.
- CALDERONI, S. **Os Bilhões Perdidos no Lixo**. 4ª ed. São Paulo: Humanitas Editora/ FFLCH/UPS, 2003, 346 p.
- CEMPRE Compromisso Empresarial para a reciclagem. **Pesquisa Clicsoft**. Rio de Janeiro, 1994.
- CEMPRE – COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. **Manual de Gerenciamento Integrado**. São Paulo. SP. 2003.

CEMPRE – COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. **Relatório Anual 2005**. São Paulo, SP, 2006, disponível em <http://www.cempre.org.br>, acesso em 02.08.2006.

MANCINI, S. D.; ZANIN, M. – Estudo sobre a relação entre consumo e descarte dos principais plásticos. **Plástico Industrial**. Ano II, n 25 p 118-125. Setembro de 2000.

MENEGAT, R.; ALMEIDA, G. 2004. (org.). **Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental nas cidades: estratégias a partir de Porto Alegre**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. 422p.

NAIME, R. 2005. **Gestão de Resíduos Sólidos: Uma abordagem prática**. Novo Hamburgo: Feevale, 2005. 136 p.

8. AGRADECIMENTOS

A Prefeitura Municipal de Estância Velha através do Geólogo. Carlos Alagia que forneceu os dados que sustentam este estudo. Ao Instituto de Ciências Exatas e tecnológicas pelo suporte a este projeto de pesquisa.